

PERSPETIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O USO DE COMPUTADORES NAS PRÁTICAS DE ENSINO / MATH TEACHER PERSPECTIVES ABOUT COMPUTER USE IN TEACHING PRACTICES

Eliel Constantino da Silva¹, José António Fernandes², Bento Duarte Silva³, Maria Raquel Miotto Morelatti⁴

¹Universidade do Minho/Universidade Estadual Paulista; ²Universidade do Minho; ³Universidade do Minho; ⁴Universidade Estadual Paulista

eliel_constantino@hotmail.com; jfernandes@ie.uminho.pt; bento@ie.uminho.pt; mraquel@fct.unesp.br

This article describes some results of a research carried out in schools in the city of Braga, located in northern Portugal, on the use of computers by mathematics teachers in their classes. Based on data collected through a questionnaire, considerations are presented on this use according to the perspectives of 44 teachers participating in this research. The results show that most of the teachers surveyed (84.1%) integrates the computer in their teaching practices, while few (15.9%) did not use it. Show up, too, the prospects of these teachers on this integration to their teaching practices, indicating advantages, disadvantages and the reasons for the use of computers in their classes. The results demonstrate the satisfaction of these teachers with the use of computers in their teaching practices, recognizing the relevance of such use.

Keywords: Computers; perspectives; uses; Math teachers.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O avanço científico e tecnológico em nossa sociedade exige uma maior atualização e profissionalização do professor, bem como a superação de paradigmas da educação vigentes. Neste contexto, é necessário refletirmos sobre o processo de formação de professores e redefinir o processo de ensino de forma que englobe, entre outras coisas, as novas tecnologias digitais. O ensino passa a ter uma nova proposta baseada nos contributos que a integração das tecnologias pode oferecer à aprendizagem.

Essa evolução da sociedade foi sentida no sistema educacional português. Em Portugal, iniciou-se na segunda metade dos anos oitenta uma reforma educativa como consequência dessa evolução. As potencialidades do computador puderam, então, ser reconhecidas no ensino da Matemática e, assim, foram criados projetos com o objetivo de promover a utilização educativa do computador (Costa & Canavarro, 2008).

Esses projetos tinham como objetivo, entre tantos outros, preparar e dar suporte aos professores na adaptação a essa tecnologia. Era e é preciso estar atento às concepções e práticas dos professores sobre a utilização dos computadores. A integração do computador na sala de aula não é algo simples. Pelo contrário, exige muito da escola, mas principalmente do professor que tem que mudar toda a sua prática e, para alguns, fazer isso após longos anos de carreira não é nada simples e pode mesmo não ser agradável.

Hoje a utilização do computador nas aulas de matemática tornou-se uma recomendação fortemente sustentada pelos programas curriculares, tendo em vista suas potencialidades no que se refere à compreensão, visualização, representação e aplicação dos conteúdos. Estas potencialidades e implicações já foram previstas por Ball, Higgs, Oldknow, Straker e Wood (1991), que acreditam que o uso de computadores nas aulas de Matemática está diretamente ligado à aprendizagem de formas de trabalho e aptidões específicas. Parafraseando Papert, Ponte (1997) diz que “o

computador facilita extraordinariamente uma abordagem experimental e intuitiva da Matemática. Deste modo, poderá caminhar-se para que o aluno assuma cada vez mais a condução do seu próprio processo de aprendizagem”, ressaltando também que é necessário “desenvolver noções de organização e estrutura, o sentido de rigor e a aptidão para realizar demonstrações” (p. 34). Para concretizar estas orientações, é preciso que o professor conheça as potencialidades e limitações do *software*, avalie a sua adequação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos e os utilize em suas aulas (Oliveira & Domingos, 2008).

Essa utilização do computador pelos professores tem merecido um olhar atento de alguns autores. Para Ponte (1992), “o professor tem de estar constantemente a aprender e a renovar-se. Professores e alunos passam a ser companheiros de um mesmo processo de aprendizagem” (p. 107). Complementarmente, de acordo com Larsen (2012), “os professores devem ensinar os alunos a avaliar e gerir na prática a informação que lhes chega” (p. 2). Para Thomas e Cooper (2000, citado por Amado & Carreira, 2008), existe uma inconsistência entre aquilo que os professores aprendem em sua formação educacional ou em formações continuadas ao longo de sua carreira e aquilo que se faz em sala de aula.

Frente a este cenário, é preciso analisar o que esta evolução global da tecnologia tem causado e contribuído para o sistema educacional. Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo relatar alguns dados de uma investigação que foi realizada junto de professores que lecionam em escolas públicas (ensino básico/fundamental e secundário/médio¹) na cidade de Braga, localizada na região norte de Portugal, na qual se procurou averiguar a adequação dessa evolução tecnológica nas aulas de matemática. Para tal, estudou-se a utilização do computador no ensino da matemática centrando-se o olhar nos professores, nas suas conceções sobre o uso do computador em suas aulas, enquanto recurso do processo de ensino/aprendizagem, bem como se esses professores integram o computador em suas práticas docentes e quais são suas perspectivas face a essa integração.

ENQUADRAMENTO CONTEXTUAL E TEÓRICO

Em Portugal, desde a década de 90, os documentos curriculares tem incluído as TIC nas suas orientações para o ensino, e nos últimos anos tem-se intensificado as iniciativas para estimular os professores a criarem ambientes de aprendizagem apoiados na utilização de software (Oliveira & Domingos, 2008).

Viseu (2007) relata que, segundo um estudo feito em 1997, 76% das escolas públicas não possuíam computadores e que, a partir de então, as escolas começaram a receber equipamentos informáticos através de projetos de âmbito nacional criados com a finalidade de promover a utilização educativa desses recursos. Nesse mesmo trabalho, Viseu cita várias iniciativas ao longo de todo esse período, que tinham um objetivo comum: implantar o computador nas escolas e permitir seu acesso por alunos de todas as idades. Também foram criados programas pensando na formação de professores em TIC, como o Programa Utilização Pedagógica das TIC no 1º CEB e Formação Contínua de Professores na área das TIC. Além dessas, muitas outras iniciativas ocorreram contribuindo para o mesmo objetivo.

¹ Usamos correspondência do sistema de ensino português ao sistema brasileiro, em que o ensino básico em Portugal corresponde ao ensino fundamental no Brasil e o ensino secundário ao ensino médio.

Hoje, os programas de Matemática, tanto do ensino básico quanto do ensino secundário, recomendam a utilização do computador em sala de aula.

No Programa de Matemática do Ensino Básico, de 2007, programa ainda em vigor quando se coletou os dados aqui apresentados, o computador é recomendado em todos os ciclos de ensino, preconizando-se nas Orientações Metodológicas Gerais uma utilização consciente do computador, respeitando o momento de aprendizagem do aluno.

Quanto aos programas do ensino secundário, tanto na Matemática A, como na Matemática B e nas Ciências Sociais, salientam-se as potencialidades do computador, sendo a sua utilização considerada obrigatória no programa, nomeadamente ao nível do 10º ano, tanto para a Matemática A como para a Matemática B. Esse recurso informático é tido como uma indicação metodológica e um recurso facilitador da aprendizagem, compreensão e visualização por parte do aluno, possibilitando, também, mais recursos para esses processos de aprendizagem.

Com esse reconhecimento das potencialidades do computador no ensino em Portugal, procurou-se pensar na prática docente, reconhecendo a investigação que existem grandes dificuldades na sua integração curricular:

Mesmo quando motivados para o uso dos computadores e da Internet, os professores deparam-se com grandes dificuldades, sobretudo porque não tiveram a preparação específica e adequada para o fazerem, dificilmente conseguindo concretizar propostas para além do que habitualmente fazem com os seus alunos. Usam, geralmente, as tecnologias como suporte de tarefas rotineiras, não acrescentando nada em termos cognitivos, ou seja, falham precisamente, por exemplo, em termos de estimulação e desenvolvimento de competências de nível superior (Costa, 2007, p. 15).

Amado & Carreira (2008) afirmam que “A mudança do papel do professor e do aluno na aula com tecnologias constitui uma das maiores resistências à sua utilização” (p. 287). Borba e Penteadó (2003) acreditam que muitos professores não mudam suas práticas, não inserem o computador em suas aulas por falta de domínio do mesmo. Santos (2000) adverte-nos de que uma experiência mal sucedida com o computador em sala de aula pode contribuir para que o professor não volte a tentar usá-lo.

Canavarro (1993), numa investigação realizada em Portugal, identificou três perspetivas dos professores sobre a utilização do computador no ensino da Matemática:

(a) Como instrumento de animação, permitindo melhorar o ambiente da sala de aula; (b) como instrumento facilitador, permitindo realizar tarefas habitualmente realizadas à mão; (c) como instrumento de possibilidade, permitindo realizar atividades que seriam difíceis de realizar de outra maneira (Costa & Canavarro, 2008, p. 303).

Frente a isso, o inquérito desenvolvido para a pesquisa que gerou os dados que aqui serão apresentados e analisados teve suas perguntas estruturadas de forma a identificar as perspetivas dos professores de matemática das escolas públicas de Braga sobre a utilização do computador no ensino da Matemática, incluindo suas vantagens e desvantagens. Este nosso trabalho traz resultados, que mostram as perspetivas desses professores referentes a integração do computador em suas práticas de ensino.

METODOLOGIA

Tendo por propósito a realização de um estudo analítico-descritivo acerca das práticas e perspectivas de professores de matemática sobre o uso de computadores nas práticas de ensino, fez-se um mapeamento através de um questionário planejado em termos do uso do computador no ensino da matemática, aplicado aos professores de matemática das escolas públicas da cidade de Braga, Portugal, que estavam lecionando no ano letivo 2013/2014. A metodologia adotada, investigação por questionário, baseado em Hill e Hill (2002), foi ao encontro do objetivo de identificar os professores de matemática atuantes nessas escolas que trabalham com os recursos das TIC. Ainda, buscou-se coletar as opiniões e percepções desses professores referentes ao uso do computador em suas aulas. Participaram da pesquisa 44 professores de matemática que se dispuseram a responder o questionário que foi enviado às escolas de Braga sem qualquer seleção prévia. É importante ressaltar que não foram todos os professores de matemática que lecionam no município de Braga que responderam ao inquérito. Por esse motivo, os dados que serão aqui apresentados não representam em sua totalidade os professores de matemática de Braga.

Na Tabela 1 apresenta-se a caracterização dos professores de matemática que responderam ao inquérito, segundo as variáveis: idade, sexo, número de anos de serviço docente, nível ou níveis de ensino em que tinha lecionado e nível de escolaridade que lecionava na altura.

Variáveis	Frequência (%)
<i>Idade</i>	
Até 40 anos	7 (15,9)
Mais de 40 anos	37 (84,1)
<i>Sexo</i>	
Feminino	37 (84,1)
Masculino	7 (15,9)
<i>Número de anos de serviço docente</i>	
Até 25 anos	19 (43,2)
Mais de 25 anos	20 (45,4)
Sem Informação	5 (11,4)
<i>Nível ou níveis de ensino em que lecionou</i>	
Ensino Básico	28 (63,6)
Ensino Secundário	16 (36,4)
<i>Nível de escolaridade que leciona atualmente</i>	
Ensino Básico	28 (63,6)
Ensino Secundário	16 (36,4)

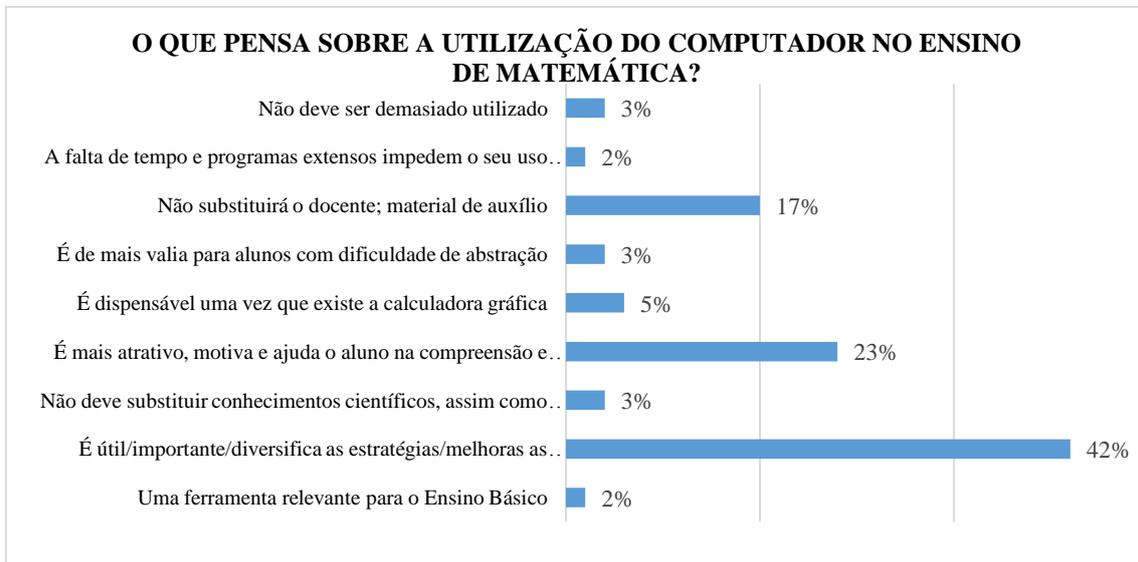
Table 1 – Characteristics of mathematics teachers (n=44)

Em termos de tratamento de dados, utilizou-se o *software* de análise estatística Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22 para Windows, e recorreu-se a métodos de estatística descritiva, essencialmente a determinação de frequências, médias e desvios padrão, eventualmente resumidos em tabelas.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

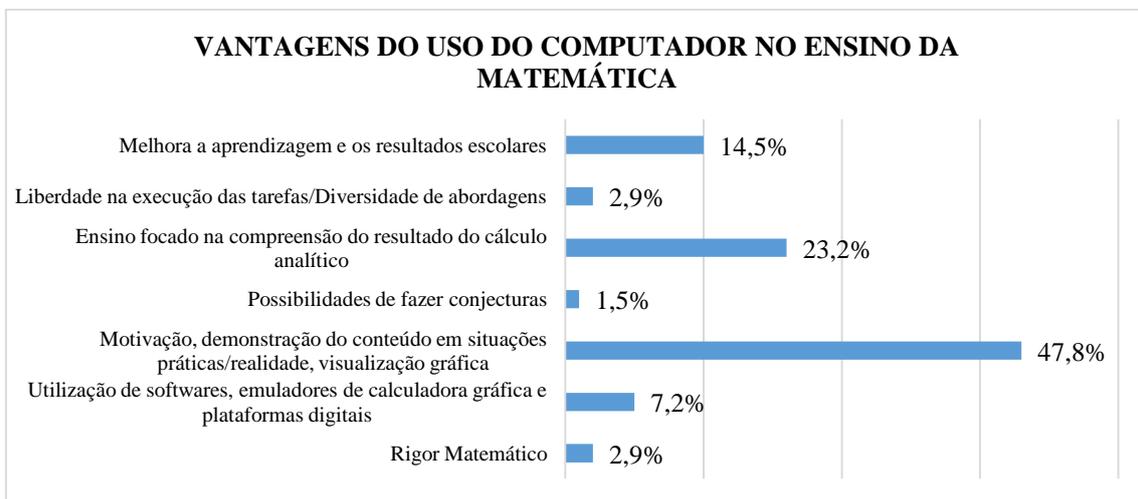
A maioria dos professores inquiridos possui uma opinião favorável sobre a utilização do computador no ensino de matemática (95,5%), enquanto poucos (4,5%) possuem uma opinião desfavorável. A maioria (84,1%) dos professores inquiridos utiliza o computador em suas práticas de ensino para ensinar matemática, enquanto alguns (15,9%) não o utilizam.

Para melhor entender esses indicadores, sintetizou-se no Gráfico 1 (percentagem de professores) a opinião dos professores sobre a utilização do computador no ensino de matemática, destacando-se a opinião de que o computador é útil/importante/diversifica as estratégias/melhora as condições de trabalho.

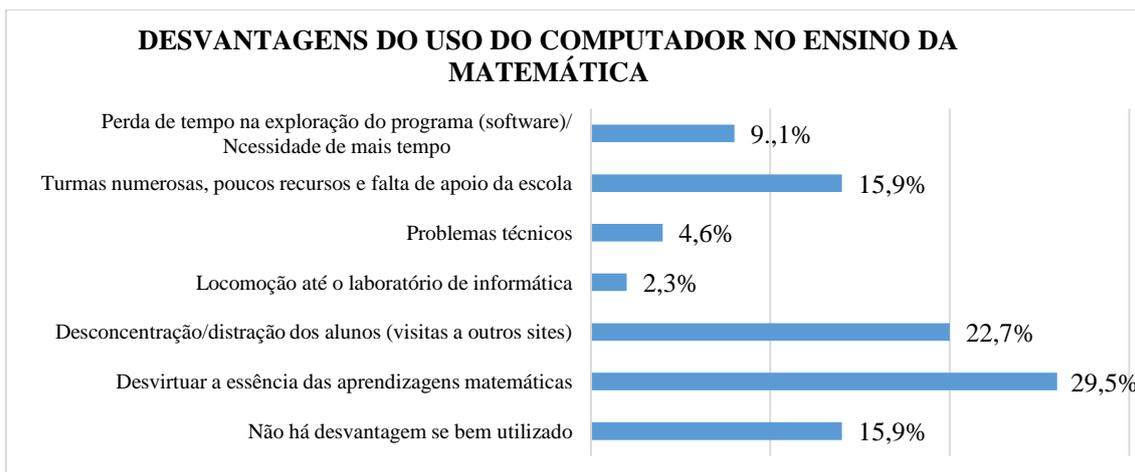


Graphic 1: Opinion of mathematics teachers on the use of computers in teaching

Apresentam-se nos Gráficos 2 e 3 as perspetivas dos professores inquiridos sobre as vantagens e desvantagens, respetivamente, do uso do computador no ensino da matemática.

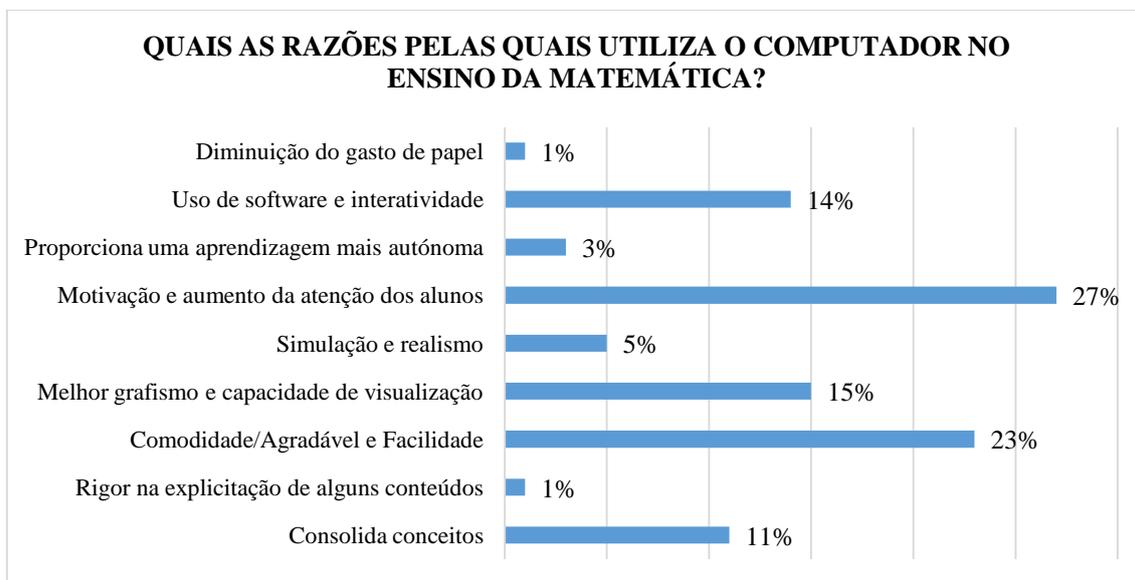


Graphic 2: Teacher perspectives about the advantages of computer use



Graphic 3: Teacher perspectives about the disadvantages of computer use

No Gráfico 4 indicam-se as razões pelas quais os professores integram o computador em suas práticas de ensino.



Graphic 4: Reasons why teachers integrate the computer in teaching practices.

A síntese das razões apontadas mostra vantagens centradas na motivação, demonstração do conteúdo em situações práticas da realidade e visualização gráfica (47,8%). Sobre essas razões, mostram-se, a seguir, os comentários de alguns professores:

[O computador] ajuda a consolidar os conceitos que pretendo lecionar. O grande obstáculo, nessas circunstâncias, são as considerações logísticas, porque entendo que não basta que o professor mostre, é preciso que o aluno experimente (P2)

Algumas áreas da matemática requerem uma forte componente de capacidade de visualização. Assim, o computador e *softwares* específicos facilitam a tarefa. (P1)

Permite a visualização de abordagens essenciais à compreensão de conceitos matemáticos indispensáveis a resolução de exercícios. Facilita a aprendizagem de conteúdos mais abstratos que exigem muita atenção e concentração que os alunos nem sempre têm. (P23)

[O computador] é motivador para os alunos. Proporciona uma aprendizagem mais autónoma, maior visualização dos conceitos e proporciona uma aprendizagem pela descoberta. (P27)

Ainda sobre suas opiniões sobre o uso do computador no ensino da matemática, alguns professores são claros ao dizerem:

O computador permite proporcionar aos alunos situações que estimulam a curiosidade e o gosto pela construção do conhecimento. Apresenta grandes potencialidades na visualização e capacidade de tratamento de informações. (P28)

Penso que é benéfico desde que seja bem articulado com os conteúdos a lecionar. Por vezes, a falta de tempo e programas extensos impede o seu uso com mais frequência. (P30)

As desvantagens se revelam no âmbito de o computador desvirtuar a essência das aprendizagens matemáticas (29,5%) e da desconcentração/distração dos alunos, como por exemplo, visitas a outros sites (22,7%).

Finalmente, a motivação e aumento da atenção dos alunos (27%) e comodidade e facilidade (23%) são as razões que levam mais professores a utilizar o computador em suas práticas de ensino.

Através de uma escala de concordância, **DT** – Discordo Totalmente, **D** – Discordo, **C** – Concordo, **CT** – Concordo Totalmente, foram avaliados pelos professores vários aspetos relativos ao uso do computador incorporado às suas práticas de ensino em sala de aula. Recorrendo a percentagens e aos valores da média e do desvio-padrão, neste último caso depois de codificados os valores da escala (DT – 1, D – 2, C – 3 e CT – 4), obtiveram-se os resultados que constam na Tabela 2 (Nota: DT/D – Discordo Totalmente ou Discordo; C/CT – Concordo ou Concordo Totalmente; NR – Não Respondeu).

Item	% de respostas			\bar{x}	s
	DT/D	C/CT	NR		
Tive computadores disponíveis sempre que pretendi utilizá-los em minhas aulas	36,4	50,0	13,6	2,7	0,97
Tenho conhecimento suficiente sobre o computador para poder usá-lo em minhas aulas	2,3	84,1	13,6	3,2	0,47
Tenho conhecimento suficiente sobre como usar o computador para ensinar matemática.	18,2	68,2	13,6	3,0	0,70
Estou satisfeito/a com a forma como tenho usado o computador em minhas aulas	9,1	77,3	13,6	3,1	0,54
O uso do computador tem-me permitido explorar com os meus alunos uma matemática mais realista	13,6	72,7	13,6	3,1	0,61
O uso do computador nas minhas aulas tem-me permitido centrar <u>menos</u> o ensino nos aspectos de cálculo.	56,8	29,5	13,6	2,3	0,78
O uso do computador tem-me permitido centrar <u>mais</u> o ensino nas questões de interpretação e significado.	22,7	61,4	15,9	2,7	0,63
Estou satisfeito/a com a forma como os meus alunos têm usado o computador em minhas aulas.	36,3	45,4	18,2	2,6	0,70

Os meus alunos preferem aprender matemática usando o computador do que usando apenas outros meios	27,3	54,6	18,2	2,8	0,69
Os meus alunos envolvem-se mais na aprendizagem quando usam o computador.	31,8	52,3	15,9	2,8	0,68
Os meus alunos trabalham mais em grupo quando usam o computador.	52,3	29,6	18,2	2,4	0,60

Table 2 – Aspects related to computer use in teaching practices of mathematics teachers

Verifica-se que, face ao maior valor possível da média (4, no caso de todos os professores concordarem totalmente), os professores de matemática que participaram do estudo manifestaram um nível alto de concordância sobre possuírem conhecimentos suficientes sobre o computador para poder utilizá-lo em suas aulas e como usá-lo para ensinar matemática. Concordam que o computador tem-lhes permitido explorar uma matemática contextualizada com seus alunos e estão satisfeitos com a forma como têm usado o computador em suas aulas. Em um nível de concordância um pouco inferior, os professores concordam que tiveram computadores disponíveis sempre que os pretenderam utilizar, estão satisfeitos com a forma como os seus alunos têm usado o computador nas aulas e o computador tem permitido centrar *mais* o ensino nas questões de interpretação e significado e envolver os alunos mais na aprendizagem. Em contraponto, não concordam que o uso do computador tem permitido centrar *menos* o ensino nos aspetos de cálculo e nem mesmo que os alunos trabalham mais em grupo quando usam o computador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos professores inquiridos possui uma opinião favorável sobre a utilização do computador no ensino de matemática, o que facilita a sua integração às práticas de ensino, como está refletido nas respostas obtidas na Tabela 2. A falta de espaço não nos permitiu colocar em detalhes os comentários dos professores inquiridos em relação aos dados que compõem os Gráficos 1, 2, 3 e 4 mas, brevemente, identifica-se as mesmas perspetivas identificadas na investigação feita por Canavarro (1993) referida no enquadramento contextual e teórico desse trabalho e uma satisfação dos professores inquiridos sobre a integração do computador em suas práticas de ensino.

REFERÊNCIAS

- Amado, N., & Carreira, S. (2008). Utilização pedagógica do computador por professores estagiários de Matemática – diferenças na prática de sala de aula. In A. P. Canavarro, D. Moreira & M. I. Rocha (Orgs.), *Tecnologias e educação matemática* (pp. 286-299). Lisboa: Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ball, D., Higgs, J., Oldknow, A., Straker, A., & Wood, J. (1987). A matemática contará? In J. P. Ponte (Org.), *O computador na educação matemática* (pp. 81-112). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Borba, M. C., & Penteadó, M. G. (2003). *Informática e educação matemática* (3^a ed.). Belo Horizonte: Autêntica.
- Costa, F. A. (2007). Tecnologias em educação – um século à procura de uma identidade. In F. A. Costa, H. Peralta, & S. Viseu (Orgs.), *As TIC na educação em Portugal: Concepções e práticas* (pp. 14-30). Porto: Porto Editora.

- Costa, A. I. L., & Canavarro, A. P. (2008). Ensinar Matemática com computador: factores de inibição ou motivação das práticas dos professores. In A. P. Canavarro, D. Moreira, & M. I. Rocha (Orgs.), *Tecnologias e Educação Matemática* (pp. 300-312). Lisboa: Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2002). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Larsen, C. C. R. G. (2012). *A web como mediadora do processo de ensino-aprendizagem de matemática*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Oliveira, H., & Domingos, A. (2008). Software no ensino e aprendizagem da Matemática: algumas ideias para discussão. In A. P. Canavarro, D. Moreira & M. I. Rocha (Orgs.), *Tecnologias e educação matemática* (pp. 279-285). Lisboa: Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ponte, J. P. (1992). *O computador - um instrumento da educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (1997). *As novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Santos, E. (2000). O computador e o professor: um contributo para o conhecimento das culturas profissionais de professores. *Quadrante*, 9(2), 55-81.
- Viseu, S. (2007). A utilização das TIC nas escolas portuguesas: alguns indicadores e tendências. In F. A. Costa, H. Peralta & S. Viseu (Org.), *As TIC na educação em Portugal: Concepções e práticas* (pp. 37-59). Porto: Porto Editora.